

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-314308

(43)Date of publication of application : 14.11.2000

(51)Int.Cl.

F01N 3/08

F01N 3/28

F01N 3/36

(21)Application number : 11-123486

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 30.04.1999

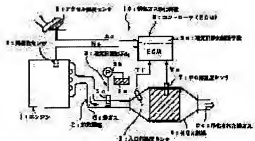
(72)Inventor : ENOKI KAZUHIRO

(54) EXHAUST GAS EMISSION CONTROL DEVICE FOR DIESEL ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an exhaust gas emission control device for a diesel engine which improves a control efficiency for NO_x, and reducing fuel consumption by reducing the amount of reducing agents which are exhausted wastefully.

SOLUTION: This exhaust gas emission control device 10 comprises NO_x catalyst 4, a reducing agent adding mean 3 and a temperature sensor 6 provided in an exhaust passage 2 of a diesel engine 1. Timing for adding reducing agent Ts is changed, such that a period when catalyst temperature is within a NO_x control activating temperature range R coincides with the period for adding the reducing agent according to an acceleration/deceleration value Ac detected by an acceleration/deceleration detecting mean 8, such as an accelerator opening sensor by providing a reducing agent addition control mean 5a which controls the reducing agent adding mean 3.



(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト (参考)
F 0 1 N 3/08		F 0 1 N 3/08	C 3 G 0 9 1
3/28	3 0 1	3/28	3 0 1 C
3/36		3/36	B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-123496

(22) 出願日 平成11年4月30日 (1999. 4. 30)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井 6 丁目26番 1 号

(72) 発明者 横 和広

神奈川県藤沢市土堀 8 番地 株式会社い

すゞ中央研究所内

(74) 代理人 100066865

弁理士 小川 信一 (外 2 名)

Fターム (参考) 3C091 AA18 AB05 BA14 CA18 CB01

DA08 DB11 DB13 DCD1 EA01

EA07 EA18 FA17 FA19 FB02

FC07 GB05W GB06W GB07W

GB09W GB10X GB17X HA38

HA39

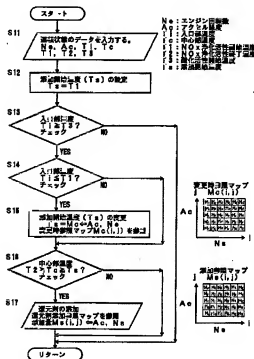
(54) 【発明の名称】 ディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 NO_xの浄化効率を向上すると共に、無駄に排出される還元剤の量を減少して燃費を向上できるディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置を提供する。

【解決手段】 ディーゼルエンジン1の排気通路2にNO_x触媒4と還元剤添加手段3と温度センサ6を設けた排気ガス浄化装置10において、アクセル開度センサ等の加減速検知手段8によって検知された加減速値Acに従って、触媒温度がNO_x浄化活性温度範囲内Rにある時期と還元剤添加の時期とが一致するように、還元剤添加の時期Tsを変更して、前記還元剤添加手段3を制御する該還元剤添加制御手段5aを設ける。

【還元剤の添加制御用フローチャート】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディーゼルエンジンの排気通路にNOx触媒と、該NOx触媒の上流側に設けた還元剤添加手段とを有し、温度センサを前記NOx触媒又は該NOx触媒の上流側の前記排気通路に設けた排気ガス浄化装置において、

エンジンの加減速を検知する加減速検知手段と前記還元剤添加手段を制御する還元剤添加制御手段とを有し、該還元剤添加制御手段は、前記加減速検知手段によって検知された加減速値に従って、実際の触媒温度がNOx還元活性温度範囲内にある時期と還元剤添加の時期とが一致するように還元剤添加の時期を変更しながら、前記還元剤添加手段を制御することを特徴とするディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項2】 ディーゼルエンジンの排気通路にNOx触媒と該NOx触媒の上流側に設けた還元剤添加手段とを有し、前記NOx触媒の入口部と中心部に入口部温度センサと中心部温度センサをそれぞれ設けた排気ガス浄化装置において、

エンジンの加減速を検知する加減速検知手段と前記還元剤添加手段を制御する還元剤添加制御手段とを有すると共に、

前記加減速検知手段をアクセル開度センサで形成し、前記還元剤添加制御手段は、

前記アクセル開度センサで検出されたアクセル開度と、前記入口部温度センサで検出された入口部温度又はエンジンに設けた回転数センサで検出されたエンジン回転数の組み合わせに基づいて還元剤添加開始温度を算出し、前記中心部温度センサで検出された中心部温度が、前記還元剤添加開始温度を超えた時に還元剤を添加するように、還元剤添加手段を制御することを特徴とするディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項3】 前記還元剤添加制御手段は、前記還元剤添加開始温度の算出において、前記アクセル開度と前記エンジン回転数をベースの変数とし、前記還元剤添加開始温度を関数とするマップデータを使用することを特徴とする請求項2に記載の前記ディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項4】 前記還元剤添加制御手段は、前記還元剤添加手段が添加する還元剤の添加量の算出において、前記アクセル開度と前記エンジン回転数をベースの変数とし、前記還元剤の添加量を関数とするマップデータを使用することを特徴とする請求項2又は3記載の前記ディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記還元剤の添加において、前記入口部温度が酸化活性開始温度以下の場合には、還元剤の添加を阻止するように制御することを特徴とする請求項2～4のいずれかに記載の前記ディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、排気ガス中のNOx等を低減するために、排気系通路にNOx触媒と還元剤添加手段を備えたディーゼルエンジンの排ガス浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ディーゼルエンジンでは、図1に示すように、エンジン1の排ガスGに含まれているNOx（窒素酸化物）を低減するために、排気通路2にNOx触媒4を設けると共に、このNOx触媒4の上流側に設けた還元剤添加手段3により排気通路2内に燃料と同じHC（炭化水素）等の還元剤を噴射して、触媒作用を利用してNOxを還元除去し、清浄化した排ガスGcとして外部に排出している。

【0003】 このNOx触媒4の触媒成分には、活性アルミナのアルミナ系触媒やゼオライト系の触媒が使用されているが、図5の浄化率の温度特性で示すように、触媒が活性化している温度は限られている。つまり、このNOx浄化活性開始温度T1とNOx浄化活性終了温度T2との間のNOx浄化温度範囲RではNOx浄化率が高いが、この範囲外ではNOx浄化は著しく低下する。

【0004】 また、この触媒のHCやCOを酸化する酸化活性は、NOx浄化活性開始温度T1より低い酸化活性開始温度T3より高い温度で高いが、この酸化活性開始温度T3より低い温度では著しく低下する特性がある。

【0005】 このNOx浄化活性開始温度T1、NOx浄化活性終了温度T2、酸化活性開始温度T3は、イリジウム系触媒の場合には、それぞれ、約350℃、約400℃、約600℃である。

【0006】 また、還元剤添加手段3は、排ガスGに含まれているHC等の還元剤の量がNOxの量より少ないので、還元剤を添加し排ガス中のHC濃度をNOxが還元し易い濃度に調整するために設けられているが、図1に示す排気通路2内へ還元剤を噴射するの他に、シリンダ内に副噴射する場合もある。

【0007】 更に、エンジン1の全般的運転を制御するエンジン制御用コントローラ（ECM）5を備えており、このコントローラ5は、エンジン回転数Neやアクセル開度（負荷）Acを入力して運転状況（運転状態）を判断する運転状況判断手段や、NOx触媒4の入口部と中心部に設けた入口部温度センサ6と中心部温度センサ7からの入口部温度Tiと中心部温度Tcを入力して触媒の活性・非活性を判断する触媒活性判断手段等をも含んで構成されている。

【0008】 そして、従来技術のディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置においては、図7に示すようなフローチャートに基づいて、NOx触媒4がNOx浄化活性温度範囲内Rにあるか否かを判定しながら還元剤の添加を行なっている。

【0009】即ち、この図7の還元剤の添加制御用フローチャートでは、スタートするとステップS31でエンジンの運転状態を示すデータ、エンジン回転数 N_e 、アクセル開度 A_c 、制御用温度 T_a （入口部温度 T_i 又は中心部温度 T_c ）、 NO_x 浄化活性開始温度 T_1 、 NO_x 浄化活性終了温度 T_2 を入力する。

【0010】そして、次のステップS32では、制御用温度 T_a が NO_x 浄化活性温度内にあるかを判断し、 NO_x 浄化活性温度範囲内（ $T_2 \geq T_a \geq T_1$ ）であれば、ステップS33で、還元剤添加参照マップ $M_s(i, j)$ を参照して、エンジン回転数 N_e とアクセル開度 A_c とから求めた添加量 M_s で、還元剤を添加しリターンする。また、 NO_x 浄化活性温度範囲外（ $T_2 < T_a$ 、または、 $T_a < T_1$ ）であれば、還元剤を添加しないでリターンする。

【0011】この還元剤添加参照マップ $M_s(i, j)$ は、図3に示すようなものであり、エンジンの運転状況を示す、回転数 N_e とアクセル開度 A_c を変数とし、その関数値 M_s をデータとしてマップ化したものである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図6に示した NO_x 触媒の温度の時系列データから分かるように、 NO_x 触媒の入口部温度 T_i 及び中心部温度 T_c とでは、触媒ハニカム等の熱容量の関係から、数秒程度の時間遅れを持って昇温及び降温する。

【0013】つまり、実際の運転状態では、様々な状況に対応してエンジン回転数 N_e やアクセル開度（負荷） A_c が変動し、これらの変動に伴って排ガス温度も変化するので、この温度変化する排ガスが通過する NO_x 触媒4の入口部温度 T_i と中心部温度 T_c も変動することになるが、 NO_x 触媒4の熱容量の関係から、この NO_x 触媒4が排ガスや反応熱により温まるのに時間がかかるので、入口部温度 T_i と中心部温度 T_c との変動に時間遅れ TL が生じることになる。

【0014】例えば、排ガス温度が上昇し、 NO_x の発生量が増加する際には、入口部温度 T_i が上昇しているに偏るが、中心部温度 T_c は、時間遅れ TL があるために、まだ十分に昇温せず。また、この中心部温度 T_c が十分に昇温し終わった時には、既に排ガス温度が低下し NO_x が減少している最中で、入口部温度 T_i も既に下がっているということが多く発生する。

【0015】そのため、入口部温度 T_i を制御用温度 T_a として採用し、活性・非活性の判断を行なって還元剤を添加している場合には、入口部温度 T_i が NO_x 浄化活性温度範囲内 R に上昇しても、中心部温度 T_c が上昇するまでの間の時間遅れ TL があり、実際の触媒温度が NO_x 浄化活性温度範囲内 R にない時でも還元剤を添加してしまうことになるので、還元剤が無駄になるという問題がある。

【0016】その上、入口部温度 T_i は排ガス温度の変

動の影響を直接受けるので、排ガス温度の変化に伴って激しく変動し、 NO_x 触媒の温度を代表するには変動が大き過ぎるという問題もある。

【0017】一方、中心部温度 T_c を制御用温度 T_a として採用し、活性・非活性の判断を行なって還元剤を添加している場合には、中心部温度 T_c においては、排ガスの温度変動によって生じる温度変化が触媒の熱容量により緩和されるので、この中心部温度 T_c の変化はなだらかな、短時間における平均的な運転条件に対応した温度となり、制御に使用するのに好ましい値となる。

【0018】しかしながら、この中心部温度 T_c を制御用温度 T_a として採用すると、排ガス温度が上昇して NO_x 触媒4の入口部では温度が NO_x 浄化活性温度範囲内 R に上昇しているにもかかわらず、中心部温度 T_c が上昇するまでの間に時間遅れ TL があるために、 NO_x 浄化の条件が揃っているにもかかわらず、還元剤の添加がされない期間であるデッドタイムが生じるという問題がある。

【0019】即ち、入口部温度 T_i が NO_x 浄化活性温度範囲内 R に達していても、中心部温度 T_c が NO_x 浄化活性温度範囲内 R に達するまでの期間においては、排ガス温度が上昇し NO_x が発生しているにもかかわらず、還元剤が添加されないために NO_x が浄化されないまま排出されてしまうという問題がある。

【0020】つまり、従来技術の還元剤添加の判断においては、 NO_x 触媒4の温度変化の時間遅れを考慮せずに還元剤を添加しているために、入口部温度 T_i で制御しても、また、出口部温度 T_c で制御しても、実際の触媒温度が NO_x 浄化活性温度範囲内 R に入っている時期と、還元剤の添加時期とが一致せず、 NO_x の浄化が不十分で、かつ、添加した還元剤の一部が無駄になり、燃費を悪くしているという問題がある。

【0021】本発明は、以上の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、ディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置の NO_x 触媒に対する還元剤の添加に際して、エンジンの加減速による NO_x 触媒の温度変化を考慮に入れながら還元剤の添加をタイミング良く行なって、 NO_x の浄化効率を向上すると共に、無駄に排出される還元剤の量を減少して燃費を向上できるディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】以上のような目的を達成するためのディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置は、以下のように構成される。

1) ディーゼルエンジンの排気路に NO_x 触媒と、該 NO_x 触媒の上流側に設けた還元剤添加手段とを有し、温度センサを前記 NO_x 触媒又は該 NO_x 触媒の上流側の前記排気路に設けた排気ガス浄化装置において、エンジンの加減速を検知する加減速検知手段と前記還元剤

添加手段を制御する還元剤添加制御手段とを有し、該還元剤添加制御手段は、前記加減速検知手段によって検知された加減速値に従って、触媒温度が NOx 浄化活性温度範囲内にある時期と還元剤添加の時期とが一致するように還元剤添加の時期を変更しながら、前記還元剤添加手段を制御するように構成される。

【0023】この構成により、温度センサによって検出される制御用温度と、実際の触媒の温度との時間遅れを、加減速検知手段で検知した加減速量により推定して、還元剤の添加時期と触媒温度が NOx 浄化活性温度範囲内にある時期とをできるだけ一致させるように、還元剤添加の時期を変更するので、 NOx の還元に必要なかつ十分な量の還元剤を供給できることになる。

2) ディーゼルエンジンの排気通路に NOx 触媒と該 NOx 触媒の上流側に設けた還元剤添加手段とを有し、前記 NOx 触媒の入口部と中心部と入口部温度センサと中心部温度センサをそれぞれ設けた排気ガス浄化装置において、エンジンの加減速を検知する加減速検知手段と前記還元剤添加手段を制御する還元剤添加制御手段とを有すると共に、前記加減速検知手段をアクセル開度センサで形成し、前記還元剤添加制御手段は、前記アクセル開度センサで検出されたアクセル開度と、前記入口部温度センサで検出された入口部温度又はエンジンに設けた回転数センサで検出されたエンジン回転数の組み合わせに基づいて還元剤添加開始温度を算出し、前記中心部温度センサで検出された中心部温度が、前記還元剤添加開始温度を超えた時に還元剤を添加するように、還元剤添加手段を制御するように構成される。

【0024】この入口部とは、触媒の触媒作用によって発生する反応熱の影響を受けにくい入口側の部位を意味し、また、中心部とは、発生する反応熱の影響を大きく受ける部位を意味し、通常は触媒の図形的な中心部がこの反応熱の影響を大きく受けるので、図形的な意味と同じになるが、特殊な形状の触媒では必ずしも図形的な中心と一致しない場合もある。

【0025】この構成によれば、還元剤添加手段を制御するための制御用温度として変動の少ない中心部温度を採用すると共に、アクセル開度から加減速を検知して、このアクセル開度と、入口部温度又はエンジン回転数との組み合わせに基づいて還元剤添加開始温度を変更するので、実際に NOx 触媒の一部が NOx 浄化活性温度範囲内に入ってから還元剤が供給されるまでの期間であるデッドタイムの低減を図ることができ、還元剤の添加時期と触媒温度が NOx 浄化活性温度範囲内にある時期とを一致させることができる。従って、 NOx の還元に必要なかつ十分な量の還元剤を供給できる。

【0026】特に、還元剤の添加のための制御用温度に入口部温度でなく、中心部温度を用いることで、入口部温度では追従が難しい再加速時等のデッドタイムの低減を図ることができる。

3) また、前記還元剤添加制御手段は、前記還元剤添加開始温度の算出において、前記アクセル開度と前記エンジン回転数をベースの変数とし、前記還元剤添加開始温度を関数とするマップデータを使用するように構成される。

【0027】なお、このマップデータマップとは、アクセル開度 $Ac(i)$ とエンジン回転数 $Ne(i)$ をベースの変数とし、この各値に対応する番地を (i,j) で表し、これらの各値に対応する関数値 $(Mc(Ac, Ne))$ となる値 Mc を行列表示の $Mc(i,j)$ の値としたものである。しかし、この関数値 $(Mc(Ac, Ne))$ が比較的簡単な数式で表現できるときは、マップデータを参照する代わりに数式で計算することもできる。

【0028】この構成により、還元剤添加開始温度を木目細かく設定でき、還元剤添加時期と NOx 触媒の温度が NOx 浄化活性温度範囲内にある時期とをより一層一致させることができる。

4) 上記のディーゼルエンジンの排ガス浄化装置において、前記還元剤添加制御手段は、前記還元剤添加手段が添加する還元剤の添加量の算出において、前記アクセル開度と前記エンジン回転数をベースの変数とし、前記還元剤の添加量を関数とするマップデータを使用するように構成される。

【0029】この構成により、エンジンの運転状態に合わせて、即ち、発生する NOx の量に合わせて、還元剤の添加量を木目細かく設定でき、適切な還元剤の添加量で NOx を効率よく還元でき、燃費が向上する。5) 前記制御手段は、前記還元剤の添加において、前記入口部温度が酸化活性開始温度以下の場合には、還元剤の添加を阻止するように制御するように構成される。

【0030】この構成により、還元剤の無駄な添加防止され燃費が向上する。それと共に、添加された還元剤は酸化活性開始温度以上の NOx 触媒を通過することになるので、還元剤が酸化されずに排出されることが防止される。

【0031】従って、以上の構成のディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置によれば、 NOx 触媒に対する還元剤の添加の時期の判断において、エンジンのアクセル開度を考慮に入れて、加減速による触媒の温度変化を考慮しながら還元剤の添加をタイミング良く行なうので、 NOx 浄化効率や燃費が向上すると共に、無駄に添加される還元剤の量が減少し燃費が向上する。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて、本発明に係るディーゼルエンジンの排ガス浄化装置の実施の形態を説明する。

〔装置の構成〕先ず、装置の全体構成は、図1に示すように、本発明に係るディーゼルエンジンの排ガス浄化装置10は、ディーゼルエンジン1の排気通路2に排気ガスG中の NOx （窒素酸化物）浄化用の NOx 触媒4が設

けられると共に、このNOx触媒4の上流側にHC（炭化水素）等の還元剤を供給する還元剤添加手段3が設けられる。

【0033】この還元剤添加手段3は、排ガスGに含まれているHC等の還元剤の量がNOxの量より少ないので、還元剤を添加し排ガスG中のHC濃度をNOxが還元し易い温度に調整するためのものであり、図1に示すように、還元剤タンク3aとポンプ3bと噴射弁3cを備え、この噴射弁3cから還元剤を排気通路2内に噴射して排ガスGに還元剤を添加する。なお、この図1の還元剤添加手段の他に、シリンダ筒内に副噴射する還元剤添加手段を採用することもできる。

【0034】そして、エンジン1の加減速を示すアクセル開度Acを検知するためのアクセル開度センサ（加減速検知手段）8と、エンジン回転数Neを検出するための回転数センサ9が設けられ、更に、NOx触媒4の温度を検知するために、このNOx触媒4の入口部と中心部に入口部温度センサ6と中心部温度センサ7がそれぞれ設けられる。

【0035】また、エンジン1の全般的運転を制御するECM（エンジンコントロールモジュール）と呼ばれるコントローラが設けられる。このコントローラには、還元剤の供給のタイミングに合わせて噴射弁3cの開閉を行なう等、還元剤添加手段3を制御する還元剤添加制御手段5aが含まれている。

【0036】〔触媒〕このNOx触媒4のNOx還元用の触媒としては、Cu-ゼオライト系や貴金属系のPt, Pd, Rh, 及びIr等の水溶性塩をAl₂O₃等の担体に含浸して担持した貴金属担持触媒等を使用することができ、図5に示すような浄化率の温度特性、即ち、NOx浄化活性開始温度T1とNOx浄化活性終了温度T2の間の触媒活性温度範囲Rで高いNOx浄化率を示し、この温度範囲R以外ではNOxの浄化効率は著しく低下する温度特性を有している。

【0037】また、触媒のHCやCOを酸化する酸化活性に関しては、酸化活性開始温度T3より高い温度で酸化活性が高くなる特性を有している。この酸化活性開始温度T3は、NOx浄化活性開始温度T1より低く、イリジウム系触媒の場合には、このNOx浄化活性開始温度T1、NOx浄化活性終了温度T2、酸化活性開始温度T3は、それぞれ、約350℃、約400℃、約600℃である。

【0038】〔還元剤添加の制御フロー〕次に、還元剤添加制御手段5aについて説明する。この還元剤添加制御手段5aは、加減速検知手段8によって検知された加減速値（アクセル開度）Acに従って還元剤添加の時期Tsを変更し、実際の触媒温度がNOx浄化活性温度範囲Rにある時期と還元剤添加の時期とが一致するように還元剤添加手段3を制御するものであり、より具体的には、図2に示すフローチャートに従って制御を行な

う。

【0039】ディーゼルエンジンの運転開始により、エンジンの制御のメインのフローが開始され、繰り返し実行されるが、このメインのフローから、図2に示すような還元剤の添加制御フローチャートに基づくフローが繰り返し呼ばれて作業を繰り返す。

【0040】先ず、このフローが呼ばれてスタートすると、ステップS11で運転状態のデータを入力する。この入力データとしては、エンジン関係ではエンジン回転数Ne、アクセル開度Ac、入口部温度Ti、中心部温度Tcが、また、触媒関係ではNOx浄化活性開始温度T1とNOx浄化活性終了温度T2と、酸化活性開始温度T3が入力される。

【0041】〔添加開始温度の設定〕次に、ステップS12で、還元剤を添加し始める添加開始温度（還元剤添加開始温度）TsをNOx浄化活性開始温度T1に設定する。そして、ステップS13で、入口部温度Tiが酸化活性開始温度T3より大きいと判定し、否（NO）であれば、即ち入口部温度Tiが酸化活性開始温度T3より小さいと判定されれば、還元剤を添加せずにそのままリターンする。

【0042】この制御により、還元剤の添加において、NOx触媒4の入口部温度Tiが酸化活性開始温度T3以下の場合には、還元剤の添加を阻止するので、還元剤の無駄な添加を防止でき、燃費を向上できる。また、添加された還元剤は酸化活性開始温度T3以上のNOx触媒4を通過することになるので、還元剤が酸化されずに排出されることを防止できる。ステップS13で、入口部温度Tiが酸化活性開始温度T3より大きいと判定された場合にはステップS14に行く。

【0043】このステップS14では、入口部温度TiがNOx浄化活性開始温度T1以下であるかを判定し、否（NO）であれば、即ち、入口部温度TiがNOx浄化活性開始温度T1より高いと判定されれば、添加開始温度Tsを変更せずにステップS16に行く。

【0044】〔添加開始温度の変更〕そして、ステップS14で、入口部温度TiがNOx浄化活性開始温度T1より低いと判定されれば、ステップS15で、予め入力してある、変更時参照マップMc(i,j)を参照して、加減速量（アクセル開度）Acに対応した添加開始温度Mcを制御用の添加開始温度Tsとし、ステップS16に行く。

【0045】この変更時参照マップMc(i,j)は、図4に示すように、アクセル開度Acとエンジン回転数Neにより決まる温度であり、予め計測や実験や計算等により設定され、フローの実行前にコントローラ5に入力されている値である。

【0046】つまり、アクセル開度Acとエンジン回転数Neをベースの変数とし、添加開始温度Tsを関数とするマップデータMc(i,j)を使用して添加開始温度T

sを算出する。

【0047】また、アクセル開度Acとエンジン回転数Neをベースにした変更時参照マップMc(i,j)では、この温度Mcはアクセル開度Acが大きい程、エンジン回転数Neが高い程、元の値T1より大きく下がった温度となる。この部分の制御により、添加開始温度Tsは、アクセル開度Acとエンジン回転数Neの組み合わせに基づいて算出されることになる。

【0048】そして、この添加開始温度Tsの変更に際してアクセル開度Acを考慮することにより、アクセル開度Acがエンジンの加減速量と密接な関係を有しているので、エンジンの加減速を考慮した制御と同じ機能を持たせることができる。

【0049】〔還元剤の添加〕ステップS16では、中心部温度Tcが、添加開始温度TsとNOx浄化活性終了温度T2との間の還元剤添加温度範囲Rsにあるか否かを判定し、還元剤添加温度範囲Rsであれば、ステップS17で、還元剤を添加し、否(No)であれば、即ち還元剤添加温度範囲外であれば、還元剤を添加せずにリターンする。

【0050】このステップS17の還元剤の添加では、還元剤添加参照マップMs(i,j)を参照して添加量を決めて、還元剤添加手段3に還元剤の添加を指令する。即ち、中心部温度Tcが添加開始温度Tsを超えた時に還元剤を添加するように、還元剤添加手段3を制御する。

【0051】つまり、アクセル開度Acとエンジン回転数Neをベースの変数とし、還元剤の添加量Msを関数とするマップデータMs(i,j)を使用して、還元剤添加手段3が添加する還元剤の添加量Msの算出する。

【0052】この還元剤添加参照マップMs(i,j)は、図3に示すようなものであり、エンジンの運転状況を表す、エンジン回転数Neとアクセル開度Acを変数とし、その関数値Msをデータとしたものである。

【0053】なお、還元剤添加参照マップMs(i,j)を、添加開始温度Tsや温度の低下量(T1-Ts)に対応させて、幾つかの種類を用意し、添加開始温度Tsに応じた還元剤添加参照マップMs(i,j)を参照して、より木目細かい制御を行なうこともできる。

【0054】また、特定の還元剤添加参照マップMs(i,j)の値を添加開始温度Tsや温度の低下量(T1-Ts)に対応させて補正して、より木目細かい制御を行なうこともできる。

〔効果〕以上の構成のディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置によって、次のような効果を奏することができる。

【0055】先ず、還元剤添加手段3を制御するための制御用温度として変動の少ない中心部温度Tcを採用すると共に、アクセル開度Acから加減速を検知して、このアクセル開度Acと、入口部温度Ti又はエンジン回転数Neとの組合わせに基づいて添加開始温度Tsを変

更するので、還元剤の添加開始から実際にNOx浄化活性温度範囲Rに入るまでのデッドタイムの低減を図ることができる。特に、制御用温度に入口部温度Tiでなく、中心部温度Tcを用いることで、入口部温度Tiでは追従が難しい再加速時等のデッドタイムの低減を図ることができる。

【0056】また、還元剤添加制御手段5aが、添加開始温度Tsの算出において、アクセル開度Acとエンジン回転数Neをベースの変数とし、添加開始温度Tsを関数とするマップデータMc(i,j)を使用していることで、添加開始温度Tsを木目細かい設定でき、還元剤添加時期とNOx触媒の温度がNOx浄化活性温度範囲Rにある時期とを、より良く一致させることができる。

【0057】更に、還元剤添加手段3が添加する還元剤の添加量の算出においても、アクセル開度Acとエンジン回転数Neをベースの変数とし、還元剤の添加量Msを関数とするマップデータMs(i,j)を使用するので、エンジンの運転状態に合わせて、即ち、発生するNOxの量に合わせて、還元剤の添加量Msを木目細かい設定でき、適切な還元剤の添加量MsでNOxを効率よく還元できるので、燃費を向上することができる。

【0058】従って、以上の構成のディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置10によれば、NOx触媒4に対する還元剤の添加の時期の判断において、エンジン1の加減速によるNOx触媒4の温度変化を考慮しながら還元剤の添加をタイミング良く行なうので、還元剤の添加時期と触媒温度がNOx浄化活性温度範囲Rにある時期とを一致させることができる。

【0059】そのため、NOxの還元に必要な十分な還元剤の量を供給でき、NOxの浄化効率を向上できると共に、無駄に添加される還元剤の量を減少することができる、燃費を向上することができる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置によれば、次のような効果を奏することができる。

【0061】温度センサによって検出される制御用温度と、実際の触媒の温度との時間遅れを、加減速検知手段で検知した加減速量により推定して、還元剤の添加時期と触媒温度がNOx浄化活性温度範囲内にある時期とをできるだけ一致させるように、還元剤添加の時期を変更するので、NOxを十分に浄化しながら、NOxの還元に必要な十分な還元剤の量のみを供給できる。従って、排気ガスの浄化性能を高く保ちながら燃費を向上させることができる。

【0062】また、還元剤添加手段を制御するための制御用温度として変動の少ない中心部温度を採用すると共に、アクセル開度から加減速を検知して、このアクセル開度と、入口部温度Ti又はエンジン回転数との組合わせに基づいて還元剤添加開始温度を変更するので、還元剤の

添加開始から実際に触媒がNOx浄化活性温度範囲内に入るまでのデッドタイムの低減を図ることができる。

【0063】特に、制御用温度に入口部温度でなく、中心部温度を用いることで、入口部温度では追従が難しい再加速時等のデッドタイムの低減を図ることができる。

【0064】従って、NOx触媒に対する還元剤の添加の時期の判断において、エンジンの加減速による触媒の温度変化を考慮しながら還元剤の添加をタイミング良く行なうので、NOxの還元に必要な十分な還元剤の量を供給でき、NOxの浄化効率を向上できると共に、無駄に排出される還元剤の量を減少することにより燃費を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置の構成図である。

【図2】本発明に係るディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置の作動を示すフローチャート図である。

【図3】還元剤添加参照マップの模式的な図である。

【図4】還元剤添加開始温度の変更時データを示す図である。

【図5】触媒の浄化率の温度特性を示す図である。

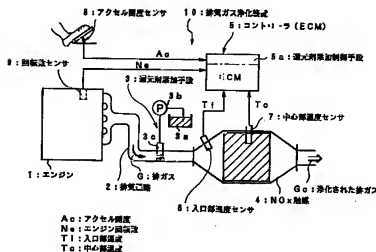
【図6】触媒の入口部温度と中心部温度の時系列の例を示す図である。

【図7】従来技術のディーゼルエンジンの排気ガス浄化装置の作動を示すフローチャート図である。

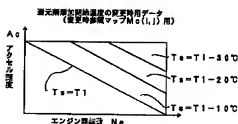
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 排気通路
- 3 還元剤添加手段
- 4 NOx触媒コンバータ
- 5 コントローラ (ECM)
- 5a 還元剤添加制御手段
- 6 入口部温度センサ
- 7 中心部温度センサ
- 10 排ガス浄化装置
- Ac アクセル開度
- Ne エンジン回転数
- Ti 入口部温度
- Tc 中心部温度
- Ts 還元剤添加開始温度
- T1 NOx浄化活性開始温度
- T2 NOx浄化活性終了温度
- T3 NOx酸化活性開始温度
- Mc (i, j) 変更時参照マップ
- Ms (i, j) 添加参照マップ

【図1】



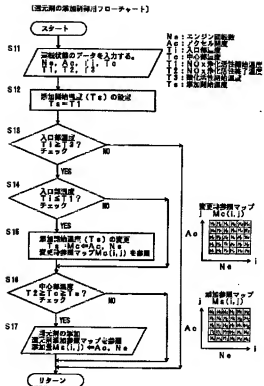
【図4】



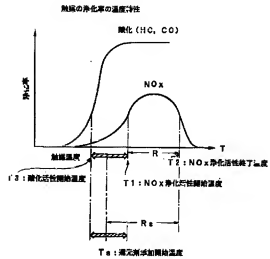
【図3】



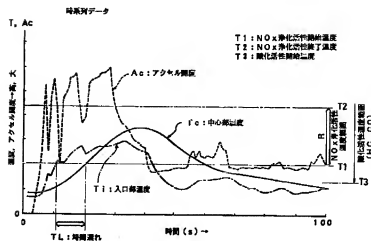
【図2】



【図5】



【図6】



【図7】

【図7】の追加制御フローチャート（参考図表）

